

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 723 528

②1 N° d'enregistrement national :

94 10022

⑤1 Int Cl<sup>e</sup> : A 61 B 17/56, 17/58, A 61 F 2/08

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.08.94.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : SOCIETE CIVILE DE RECHERCHE  
LIGAMENTAIRE SCRL SOCIETE CIVILE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BARBA LAURENT, DEMESY MICHEL,  
HUMMER JACQUES, BERTIN DENIS, FURNO  
PATRICK et LALLEMENT JEAN JACQUES.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 16.02.96 Bulletin 96/07.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés : DIVISION DEMANDEE LE 24/01/95  
BENEFICIAIRE DE LA DATE DE DEPOT DU  
11/08/94 DE LA DEMANDE INITIALE N° 94 10059  
(ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIÉTÉ  
INTELLECTUELLE

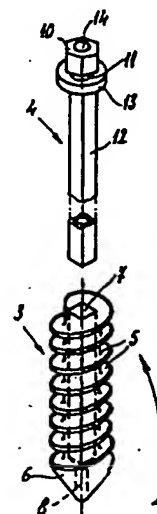
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : GERMAIN ET MAUREAU.

⑤4 VIS IMPLANTABLE DANS UN OS ET INSTRUMENT POUR SA MISE EN PLACE.

⑤7 Dans la vis (2) selon l'invention, la liaison en rotation  
entre la tête de manoeuvre (10) de la vis (2) et le corps (3)  
de la vis (2) est conformationnée de manière à pouvoir être sup-  
primée en deçà du couple pouvant conduire à une rupture  
du corps (3), et le corps (3) comprend des moyens (7) per-  
mettant sa manoeuvre en rotation, après suppression de  
cette liaison.

L'instrument permettant la manoeuvre de la vis (2) en ro-  
tation est conformationné pour retenir la tête (10) dans le cas où  
la suppression de la liaison de la tête (10) et du corps (3)  
amène à une séparation de cette tête (10) et de ce corps  
(3).



FR 2 723 528 - A1



La présente invention concerne une vis implantable dans un os et un instrument pour sa mise en place.

Cette vis peut être utilisée dans tout type d'application liée à la chirurgie osseuse, et notamment à l'ancrage à l'os des extrémités d'un ligament prothétique. Il peut en particulier s'agir d'une vis dite "d'interférence", c'est-à-dire une vis destinée à venir écraser un greffon osseux solidaire de l'une des extrémités d'un tel ligament contre la paroi du logement, aménagé dans l'os, recevant ce greffon.

Il est bien connu d'employer des vis pour fixer des prothèses d'articulation ou de ligament, ou pour fixer des dispositifs d'ostéosynthèse à des os ou à des fragments d'os.

Ces vis sont généralement métalliques. Compte tenu de leur résistance intrinsèque, il est possible d'exercer sur elles des couples de serrage importants au cours de leur insertion dans l'os ou pour réaliser leur blocage.

Ces vis présentent toutefois l'inconvénient de constituer une gêne lorsqu'il s'agit de reprendre une prothèse, c'est-à-dire de retirer la prothèse préalablement implantée pour la remplacer par une autre plus adaptée. Il est alors nécessaire de retrouver l'emplacement exact des vis, de dégager leur accès et de les retirer, ce qui peut être particulièrement difficile à réaliser dans certains cas. En outre, ces vis gênent la lecture des radiographies.

Pour remédier à ces inconvénients, on connaît de réaliser des vis biodégradables, c'est-à-dire en matériau synthétique approprié susceptible d'être dégradé par le corps après un certain délai, pouvant aller de quelques mois à quelques années. Elles assurent donc une fixation temporaire de l'implant, dite "primaire", le temps que l'ancrage définitif de l'implant s'opère par repousse osseuse, et réalise la fixation dite "secondaire".

Après dégradation complète de ces vis, il ne se pose aucun problème de retrait d'une prothèse ou de lecture des radiographies. Ces vis présentent par contre l'inconvénient d'être fragiles et d'être susceptibles de  
5 se casser au cours de leur mise en place dans l'os, lorsque par exemple les pré-trous qui les reçoivent ne présentent pas le diamètre adéquat.

La pose de ces vis est donc délicate. En effet, lorsque le couple de serrage exercé est important, le  
10 praticien peut hésiter à poursuivre la mise en place d'une vis étant donné le risque de rupture. S'il décide alors d'opérer un dévissage, ce risque de rupture existe également puisqu'au-delà d'un certain couple de serrage, ce dévissage peut également amener à la rupture du corps  
15 de la vis.

Dans le cas où une telle rupture se produit, le retrait de la partie de la vis insérée et solidement bloquée dans l'os peut s'avérer particulièrement difficile. Il est en effet obligatoire de détruire la vis  
20 en coupant sa partie saillante et en meulant la partie insérée dans l'os au moyen d'une mèche.

La mise en place de ces vis peut par conséquent être source de difficultés, de perte de temps et de perte financière compte tenu du prix très élevé de ces vis.

25 La présente invention vise à remédier à l'ensemble de ces inconvénients en fournissant une vis ne risquant pas de se casser en cours d'insertion et pouvant être facilement retirée après rupture, le cas échéant.

A cette fin, dans la vis selon l'invention, la  
30 liaison en rotation entre la tête de manoeuvre de la vis et le corps de la vis est conformée de manière à pouvoir être supprimée en deçà du couple pouvant conduire à une rupture du corps, et le corps comprend des moyens permettant sa manoeuvre en rotation, après suppression de  
35 cette liaison.

Ainsi, la vis peut être serrée jusqu'à un certain couple, au-delà duquel la liaison en rotation entre la tête de manoeuvre et le corps est supprimée. Ce couple est inférieur à celui pouvant conduire à une rupture du corps de la vis, de sorte que tout risque d'une telle rupture est éliminé. La suppression de la liaison en rotation entre la tête de manoeuvre et le corps de la vis indique au praticien qu'un certain seuil de couple a été atteint et lui permet de décider, en fonction du risque de rupture encouru, s'il convient de retirer le corps de la vis pour élargir son trou récepteur ou s'il est malgré tout possible de poursuivre le vissage. Les moyens de manoeuvre en rotation du corps de la vis après suppression de ladite liaison permettent soit de retirer le corps de la vis hors du trou dans le cas d'un dévissage, soit de poursuivre, le cas échéant, le vissage.

Il convient de noter que l'invention est en particulier destinée aux vis biodégradables mais qu'elle peut être appliquée à des vis non biodégradables, notamment métalliques, étant donné que ces vis peuvent également casser dans certaines circonstances.

Suivant une forme de réalisation préférée de l'invention, la tête de manoeuvre de la vis est reliée par un col à une tige de section transversale polygonale destinée à être engagée, avec possibilité de retrait, dans un trou de section correspondante aménagé axialement dans le corps de la vis, le col ayant une section transversale telle qu'il est amené à se rompre au-delà d'un certain seuil de couple, et à permettre de réaliser la suppression précitée de la liaison entre la tête de manoeuvre et le corps de la vis.

L'engagement de la tige dans le trou permet de lier en rotation l'ensemble tête de manoeuvre-tige polygonale et le corps de la vis. La rupture du col permet de supprimer cette liaison.

Après cette rupture, la tige et la portion rompue du col qui y est attachée peuvent être retirées du trou du corps. Une tige solidaire d'un moyen de manoeuvre en rotation peut alors être engagée dans le trou du corps, 5 pour le dévissage ou, le cas échéant, la poursuite du vissage.

De préférence, le corps de la vis, le col et la tête de manoeuvre sont percés axialement, ce qui permet leur engagement sur une broche de guidage placée 10 coaxialement au trou destiné à recevoir la vis.

Suivant une forme de réalisation préférée de l'invention, le moyen de manoeuvre de la vis après rupture du col comprend une tête de manoeuvre, un col et une tige 15 similaires à la tête de manoeuvre, au col et à la tige précitées, sinon qu'ils ne sont pas percés axialement pour leur engagement sur la broche de guidage, de sorte que ce col est plein et est plus solide que le col précité traversé dudit perçage axial, donc apte à permettre la manoeuvre en rotation du corps de la vis au-delà du seuil 20 de couple ayant conduit à la rupture du col de la première tête de manoeuvre.

L'instrument permettant la manoeuvre de la vis en rotation est conformé pour retenir la tête de la vis dans le cas où la suppression de la liaison de la tête et du 25 corps de la vis amène à une séparation de cette tête et de ce corps.

Suivant une forme de réalisation préférée de l'invention, cet instrument se présente sous la forme d'un tournevis comprenant une lame dont l'extrémité libre peut 30 venir en prise avec la tête de la vis, cet instrument comprenant un élément tubulaire pourvu d'un épaulement à une extrémité, susceptible d'être engagé sur la lame, de venir emprisonner la tête de la vis entre lui et l'extrémité libre de la lame, et de retenir cette tête 35 après séparation de celle-ci d'avec le corps de la vis.

Avantageusement, l'instrument selon l'invention est conformé pour pouvoir être engagé sur une broche de guidage placée coaxialement au trou de réception de la vis, et sur laquelle la vis est engagée.

5 Pour sa bonne compréhension, l'invention est à nouveau décrite ci-dessous en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférée de la vis implantable dans un os et de l'instrument de mise en place  
10 de cette vis, qu'elle concerne.

La figure 1 est une vue en perspective de cette vis ;

la figure 2 est une vue en perspective d'une pièce adaptable sur cette vis ;

15 la figure 3 est une vue en coupe longitudinale de l'instrument de mise en place de cette vis et

les figures 4 à 7 sont des vues en coupe longitudinale de la vis et de l'extrémité de l'instrument, au cours de quatre phases de mise en place de la vis.

20 La figure 1 représente une vis 2 implantable dans un os, comprenant un corps fileté 3 et une pièce 4 de manoeuvre en rotation du corps 3.

Le corps 3 présente un filetage 5 destiné à prendre appui dans l'os et une extrémité distale 6, de  
25 forme sensiblement conique. Il est percé axialement, au niveau du filetage 5, d'un trou 7 de section transversale carrée, et, au niveau de la tête 6, d'un alésage 8.

En outre, le corps 3 est réalisé en matériau synthétique susceptible d'être dégradé par le corps humain  
30 après un certain délai, pouvant aller de quelques mois à quelques années.

La pièce de manoeuvre 4 comprend une tête hexagonale 10, reliée par un col 11 à une tige 12 de section transversale carrée, destinée à être engagée, avec  
35 possibilité de retrait, dans le trou 7.

La pièce 4 comprend de plus une collerette 13 située entre le col 11 et la tige 12, et est, en outre, percée axialement par un alésage 14 venant en face de l'alésage 8 lorsque la tige 12 est engagée dans le trou 7.

5 L'engagement de la tige 12 dans le trou 7 permet de lier en rotation la pièce 4 et le corps 3.

Le col 11 a une section transversale telle qu'il est amené à se rompre au-delà d'un certain seuil de couple exercé sur la tête hexagonale 10, ainsi que cela est  
10 expliqué ci-dessous.

La figure 2 représente une pièce de manoeuvre 20 similaire en tous points à la pièce de manoeuvre 4 sinon qu'elle ne comprend pas de perçage axial 14. Par souci de simplification, les éléments déjà décrits en référence à  
15 la figure 1 qui se retrouvent dans cette pièce 20 sont désignés par les mêmes références.

Du fait de l'absence du perçage axial 14, le col 11 de la pièce de manoeuvre 20 est plus solide que le col 11 de la pièce de manoeuvre 4, de sorte qu'un couple de  
20 serrage plus important peut être exercé sur la tête de manoeuvre 10 de la pièce 20 par rapport à celui pouvant être exercé sur la tête de manoeuvre 10 de la pièce 4.

La figure 3 représente un tournevis 30 destiné à permettre l'implantation de la vis 2 dans un os.

25 Le tournevis 30 comprend un manche 31 et une lame 32 dont l'extrémité libre présente une cavité hexagonale 33 permettant au tournevis 30 de venir en prise avec l'une ou l'autre des têtes hexagonales 10.

L'assemblage de la lame 32 et du manche 31 est  
30 réalisé au moyen d'un filetage 34 aménagé dans l'extrémité de la lame 32 engagée dans le manche 31 et d'une vis 35 venant en prise avec ce filetage 34 et en appui contre l'extrémité du manche 31.

La lame 32 comporte en outre un épaulement 36  
35 contre lequel un écrou épaulé 37 vient en appui. Cet écrou 37, lors de l'assemblage des pièces constituant le

tournevis 30, est engagé sur la lame 32 avant mise en place du manche 31 et de la vis 35.

Le tournevis 30 comprend de plus un élément tubulaire 38 apte à être engagé sur la lame 32, dont une  
5 extrémité est pourvue d'un filetage 39 et dont l'autre extrémité comprend un épaulement intérieur 40.

Le filetage 39 est apte à venir en prise avec le taraudage de l'écrou 37 et l'épaulement 40 est tel qu'il permet le passage de la tige 12 des pièces de manoeuvre 4  
10 ou 20 mais pas celui de la collerette 13 de ces mêmes pièces.

En outre, la lame 32 et la vis 35 sont percées axialement d'alésages longitudinaux, respectivement 41 et 42.

15 Ainsi que cela apparaît sur la figure 4, l'élément tubulaire 38 et le positionnement de l'écrou 37 sur la lame 32 sont tels que l'épaulement 40 vient en appui contre la collerette 13 lorsque l'écrou 37 est vissé et est serré sur le filetage 39, et ce alors que la tête 10  
20 est engagée dans la cavité 33. Dans cette position, par conséquent, la pièce de manoeuvre 4 ou 20 est emprisonnée et est maintenue à l'extrémité de la lame 32, la tête 10 étant liée en rotation au tournevis 30, tandis que l'ensemble tige 12-collerette 13 n'est lié en rotation au  
25 tournevis 30 que par le col 11.

Les figures 4 à 7 montrent différentes phases de mise en place du corps 3 dans un os 50.

La figure 4 montre qu'après perçage d'un pré-trou 51 dans l'os 50, une broche de guidage 52 est fichée dans  
30 l'os 50, coaxialement au trou 51.

Le corps 3 est ensuite engagé sur cette broche 52, grâce à l'alésage 8 et au trou 7.

La pièce 4, préalablement montée à l'extrémité du tournevis 30 de la manière précitée, est ensuite engagée,  
35 ainsi que le tournevis 30, sur la broche de guidage 52, grâce aux alésages 14, 41 et 42.



L'engagement de la tige 12 dans le trou 7 permet de lier la pièce 4 en rotation par rapport au corps 3 et de visser ce corps 3 dans le trou 51, ainsi que le montre la figure 5.

5 Le corps 3, compte tenu de son matériau constitutif précité, présente une relative fragilité, de sorte que l'exercice d'un couple important sur lui pourrait conduire à sa rupture alors qu'il serait partiellement engagé dans le trou 51. Le retrait de la  
10 partie du corps 3 insérée et solidement bloquée dans l'os pourrait s'avérer particulièrement difficile puisqu'il serait alors obligatoire de détruire le corps 3 en coupant sa partie faisant saillie de l'os et en meulant sa partie insérée dans l'os au moyen d'une mèche.

15 Au cours du vissage de la vis 2, le col 11 subit l'essentiel du couple exercé, étant donné que la tête 10 est liée en rotation au tournevis 30 alors que l'ensemble tige 12-collerette 13 ne l'est pas. Le col 11 a, comme déjà indiqué, une section telle qu'il va être amené à se  
20 rompre au-delà de l'exercice sur la tête 10 d'un certain seuil de couple. Cette section est prévue de manière à ce que le col 11 se rompe en deçà du couple pouvant conduire à une rupture du corps 3, de sorte que tout risque d'une telle rupture est éliminé.

25 La figure 6 montre une pièce de manoeuvre 4 dont le col 11 est rompu. Cette rupture indique au praticien qu'un seuil de couple important a été atteint et lui permet de décider, en fonction du risque encouru de rupture du corps 3, s'il convient de retirer le corps 3  
30 pour élargir le trou 51 ou s'il est malgré tout possible de poursuivre le vissage.

Comme cela est visible sur cette figure, il suffit de retirer le tournevis 30 hors de la broche de guidage 52 pour retirer la tige 12 du trou 7, la collerette 13 étant  
35 retenue par l'épaulement 40. L'ensemble de la pièce 4 reste attaché à l'extrémité du tournevis 30 même après

rupture du col 11, de sorte qu'aucun risque de perte de l'une ou l'autre de ces pièces cassées n'est possible.

Pour assurer le vissage ou le dévissage du corps 3, la pièce 20 est mise en place, de la manière précitée, à l'extrémité de la lame 32 du tournevis 30. Après retrait de la broche de guidage 52, la tige 12 de la pièce 20 est engagée dans le trou 7, ce qui permet de lier en rotation la pièce 20 et le corps 3.

Comme déjà indiqué, du fait de l'absence de l'alésage 14, le col 11 de la pièce 20 est plus solide que le col 11 de la pièce 4, de sorte qu'un couple supérieur à celui ayant provoqué la rupture de la pièce 4 peut être exercé sur la pièce 20 pour permettre le dévissage ou, le cas échéant, le vissage complet du corps 3.

L'invention fournit ainsi une vis 2 dont le corps fileté 3 ne risque pas de se casser au cours de son insertion dans l'os. Ce corps 3 peut en outre être facilement retiré s'il venait à se rompre, par engagement de la tige 12 dans le trou 7.

La vis 2 et son instrument 30 de mise en place permettent ainsi d'éliminer les difficultés, perte de temps et perte financière générées par la mise en place des vis biodégradables selon la technique antérieure. Il convient toutefois de noter que l'invention, bien que destinée en particulier aux vis biodégradables, peut être appliquée à des vis non biodégradables, notamment métalliques, étant donné que ces vis peuvent également se casser dans certaines circonstances.

REVENDEICATIONS

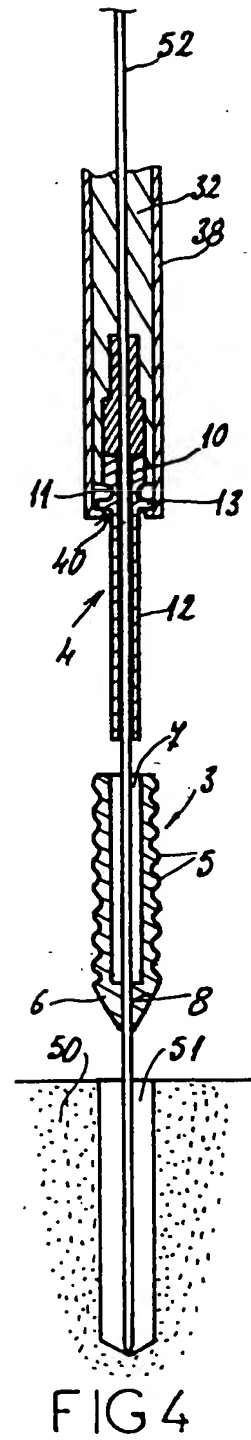
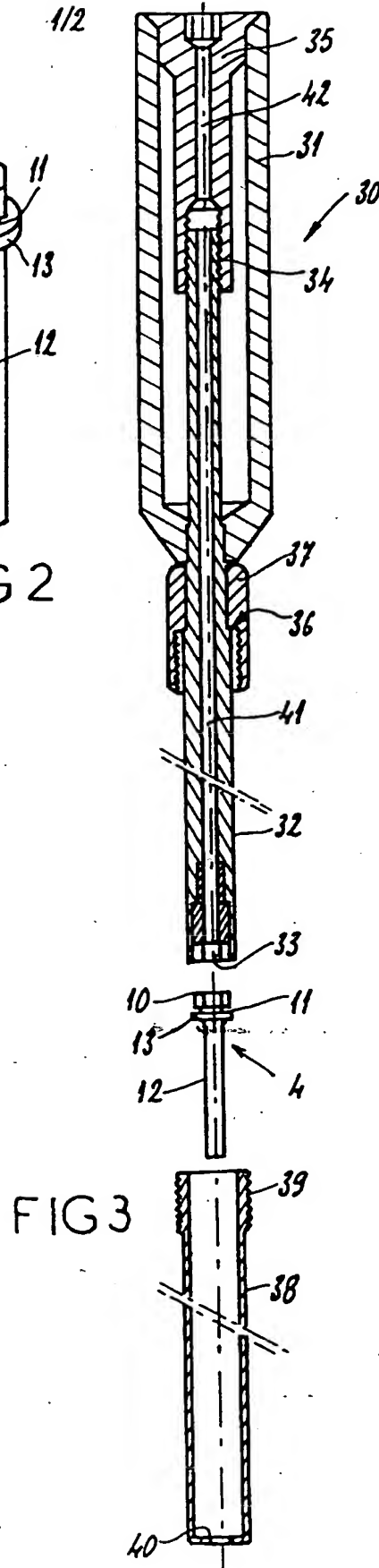
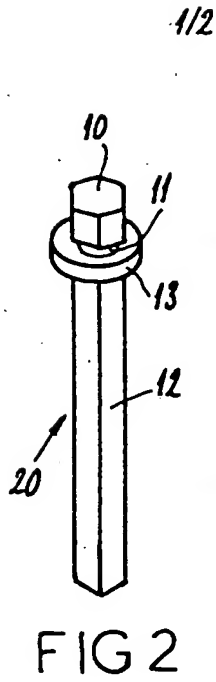
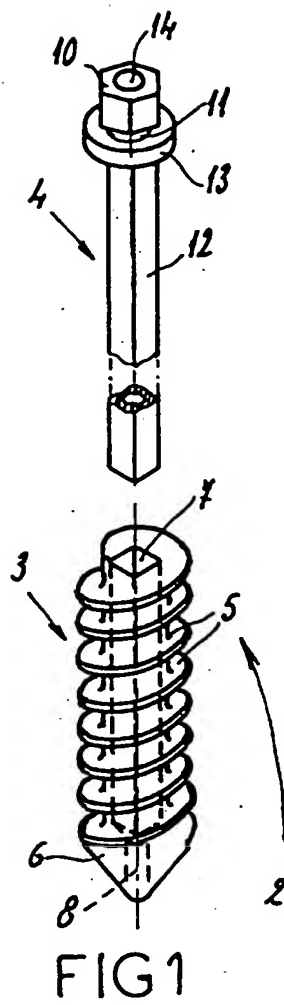
- 1 - Vis implantable dans un os, du type comprenant une tête de manoeuvre et un corps fileté, caractérisée en ce que la liaison en rotation entre la tête de manoeuvre  
5 (10) et le corps fileté (3) est conformée de manière à pouvoir être supprimée en deçà du couple pouvant conduire à une rupture du corps (3), et en ce que le corps (3) comprend des moyens (7,20) permettant sa manoeuvre en rotation, après suppression de cette liaison.
- 10 2 - Vis selon la revendication 1, caractérisée en ce que sa tête de manoeuvre (10) est reliée par un col (11) à une tige (12) de section transversale polygonale destinée à être engagée, avec possibilité de retrait, dans un trou (7) de section correspondante aménagé dans l'axe  
15 du corps fileté (3), le col (11) ayant une section transversale telle qu'il est amené à se rompre au-delà d'un certain seuil de couple, et à permettre de réaliser la suppression précitée de la liaison entre la tête de manoeuvre (10) et le corps (3) de la vis (2).
- 20 3 - Vis selon la revendication 2, caractérisée en ce que le corps (3), le col (11) et la tête de manoeuvre (10) sont percés axialement, ce qui permet leur engagement sur une broche de guidage (52) placée coaxialement au trou (51) destiné à recevoir la vis (2).
- 25 4 - Vis selon la revendication 3, caractérisée en ce que le moyen de manoeuvre (20) après rupture du col (11) comprend une tête (10), un col (11) et une tige (12) similaires à la tête de manoeuvre (10), au col (11) et à la tige (12) précités, sinon qu'ils ne sont pas percés  
30 axialement pour leur engagement sur la broche de guidage (52), de sorte que le col (11) a une section pleine et est plus solide que le col (11) précité traversé dudit perçage axial (14), donc apte à permettre la manoeuvre en rotation du corps (3) de la vis (2) au-delà du seuil de couple  
35 ayant conduit à la rupture du col (11) de la première tête de manoeuvre (10).

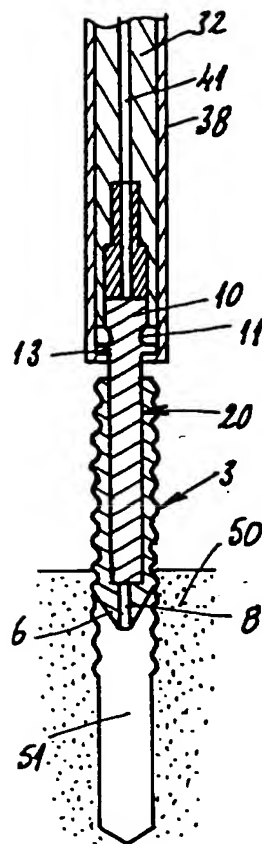
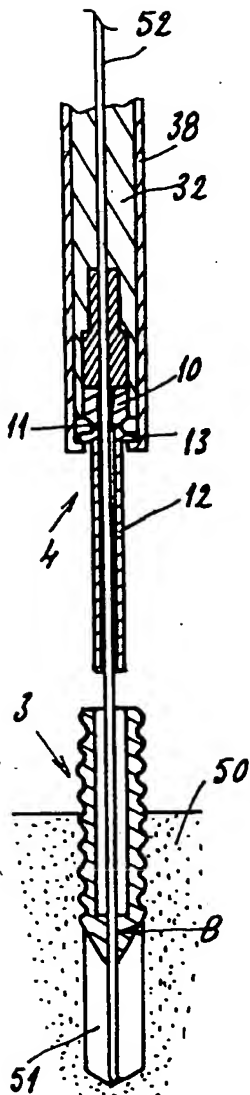
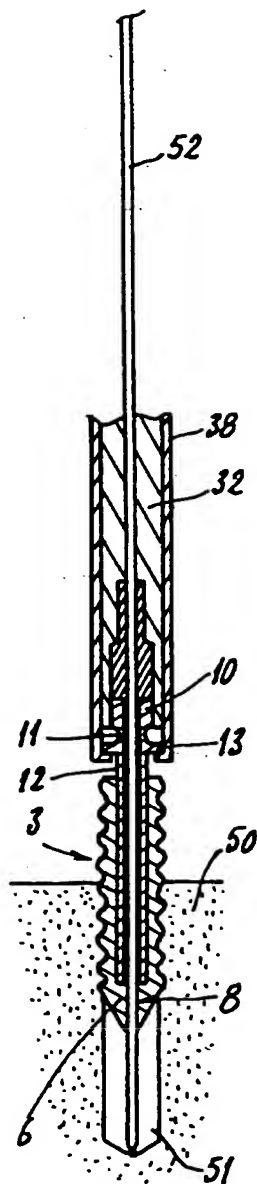
5 - Vis selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend une collerette (13) entre le col (11) et la tige (12).

6 - Instrument de mise en place de la vis selon  
5 l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est conformé pour retenir la tête (10) de la vis (2) dans le cas où la suppression de la liaison de la tête (10) et du corps (3) de la vis (2) amène à une séparation de cette tête (10) et de ce corps (3).

10 7 - Instrument selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'un tournevis (30) comprenant une lame (32) dont l'extrémité libre peut venir en prise avec la tête (10) de la vis (2), et en ce qu'il comprend un élément tubulaire (38) pourvu  
15 d'un épaulement (40) à une extrémité, susceptible d'être engagé sur la lame (32), de venir emprisonner la tête (10) de la vis (2) entre lui et l'extrémité libre de la lame (32), et de retenir cette tête (10) après séparation de celle-ci d'avec le corps (3) de la vis (2).

20 8 - Instrument selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est conformé pour pouvoir être engagé sur une broche de guidage (52) placée coaxialement au trou (51) de réception de la vis (2), et sur laquelle la vis (2) est engagée.





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X A	DE-A-36 30 863 (MECRON) * colonne 3, ligne 23 - ligne 37; figure 1 *	1 2,5,6
X	US-A-3 498 174 (SCHUSTER ET AL.) * colonne 1, ligne 13 - ligne 27 * * colonne 2, ligne 16; figure 1 *	1
Y	DE-C-37 01 765 (ETHICON) * revendications 1-3; figure 1 *	1-3,5
Y	WO-A-89 09030 (AESCULAP) * revendications 1-4,12; figures 1,6-10 *	1-3,5
A	EP-A-0 387 392 (HUENE) * colonne 2, ligne 37 - ligne 54; figure 5 *	1,6-8
A	EP-A-0 222 971 (LEIBINGER) * revendication 1; figures 1,2 *	1,6,7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61B F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
7 Avril 1995		Monne, E
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou schéma-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		